

# Ein *Castanopsis*-Holz aus oberchattischen Steigbachschichten des Allgäus

VON ALFRED SELMEIER<sup>1)</sup>

Mit 4 Abbildungen und Tafel 6

## Zusammenfassung

Aus Ablagerungen der Subalpinen Molasse wird erstmals ein fossiler *Castanopsis*-Holzrest anhand von Dünnschliffen beschrieben. Der aus den oberchattischen Steigbachschichten des Allgäus stammende Fund ist erdgeschichtlich das älteste bisher fossil bekannt gewordene *Castanopsis*-Holz des Molassebeckens. *Castanopsis furcinervis* gilt als Charakterpflanze der oligozänen Molasse-Flora in Südbayern und ist durch Blattreste auch aus der unmittelbaren Umgebung des Holzfundes belegt (DOTZLER 1938, JUNG 1968). Fossile *Castanopsis*-Reste werden als Elemente oder Relikte der laurophyllen, halbimmergrünen „Mastixioideen-Flora“, einer megathermen Mischwaldvegetation mit „Regenwaldklima“ gedeutet.

## Summary

The paper deals with a fossil *Castanopsis*-wood from tertiary sediments („Steigbachschichten“) of the Subalpine Molasse of the foreland of the Bavarian Alps. Up to this day it is the eldest *Castanopsis*-wood from tertiary sediments of Bavaria and it proves to be of Upper Chatt age. The anatomical features of this stem-wood: Ring-porous, early-wood vessels large, perforation plates simple, late-wood pores small and arranged in obliquely radial, flame-shaped patches; rays uniseriate or rarely in part biseriate; parenchyma apotracheal-diffuse and banded. The described wood, *Castanoxylon zonatum* (NAVALE 1962, SELMEIER 1970) is considered as another indication of a humid subtropical climate during the Oligocene (Upper Chatt).

## 1. Vorwort

Der fossile Holzrest wurde bei einer Geländebegehung in oberchattischen Steigbachschichten innerhalb der Stadtgrenze von Immenstadt, Allgäu, durch die Aufmerksamkeit von Herrn cand. geol. HENNING HENNINGFELD im Sommer 1971 gefunden. Die Geländebegehung erfolgte im Rahmen einer Diplomarbeit, vergeben

<sup>1)</sup> Dr. A. SELMEIER, Fachhochschule München, 8 München 2, Lothstr. 34.

vom Institut für Geologie der Technischen Universität München. Alle Angaben über Fundort und Alter des Holzrestes verdankt der Verfasser Herrn cand. geol. H. HENNINGFELD, der gemeinsam mit Herrn Präparator H. FREMUTH die Anfertigung der Dünnschliffe übernahm. Die Vorbehandlung des teils bröseligen Holzrestes gelang mit Araldit F CY 205, Hersteller Ciba AG., Basel (Schweiz). Ferner hatte Herr cand. geol. H. HENNINGFELD die Freundlichkeit, sein Belegmaterial einschließlich der Dünnschliffe der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie zur Aufbewahrung zu überlassen.

Dank schuldet der Verfasser der DEUTSCHEN FORSCHUNGSGEMEINSCHAFT, die mit einer Sachbeihilfe die Bearbeitung tertiärer Holzreste unterstützt.

## 2. Das *Castanopsis*-Holz aus Immenstadt

Organgattung: *Castanoxylon* NAVALE 1962  
Art: *Castanoxylon zonatum* SELMEIER 1970  
Vergleichsform: *Castanopsis drysophylla* (Dougl.) A. DC.,  
verbreitet von Kalifornien bis Oregon (USA).

Der braune Holzrest war ursprünglich ca. 7 cm lang und hatte einen Durchmesser von etwa 3 cm. Das Holz lag innerhalb einer Konglomeratbank in einem Mergelgeröll und zerfällt bei mäßigem Druck in kleine und kleinste Teilchen. Der Holzrest enthält Pilzhyphen und war mechanischem Druck ausgesetzt (Taf. 6, Fig. 1). Calciumcarbonat als Versteinerungsmittel konnte vom Verfasser mit kalter Chlorwasserstoffsäure nicht nachgewiesen werden. Die holzanatomische Beschreibung stützt sich auf 9 Dünnschliffe (5 quer, 2 tangential, 2 radial). Das Fundstück besteht derzeit aus etwa 15 Bruchteilen, die meist in Kunstharz eingebettet sind.

Diagnose: Sekundäres Holz der Organgattung *Castanoxylon* NAVALE 1962 mit Zuwachszonen, ringporig mit meist isoliert liegenden Frühholzgefäßen, tangentialer Durchmesser 150—266 µm, Durchbrechungen einfach, Thyllen dünnwandig; Spätholzgefäße im Querschnitt teils eckig, Neigung zur Gruppenbildung, tangentialer Durchmesser 30—70 µm, Anordnung der Spätholzgefäße kegelförmig bis „geflammt“; Radialwände der Gefäße teils mit Hoftüpfeln besetzt, Durchmesser ca. 11 µm, Tüpfelspalt häufig horizontal gestellt, ca. 3,5 µm lang. Holzstrahlen (Markstrahlen) ausschließlich einreihig, ausnahmsweise einige Stockwerke zweireihig, 2—11—(19)—stöckig, 7—12—(17) Holzstrahlen je mm tangentialer Erstreckung, Holzstrahlen homozellular, vertikal etwas gestreckt. Parenchym diffus verstreut, paratracheal (?), im Spätholz unterbrochene Parenchymbänderung, 1—2—(3) Zellen breit. Librifibrillen unseptiert, radiale Reihen bildend, Durchmesser 10—18 µm, teils mit isoliert liegenden, runden Tüpfeln auf den Radialwänden, Durchmesser der Tüpfel 3—4 µm. Pilzhyphen relativ häufig.

Material: Fundstückreste (15) und 9 Dünnschliffe, Inventar-Nr. 1972 I 39; Abbildungen 1—3, Taf. 6, Fig. 1—4. Aufbewahrung des Materials in der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie München.

Fundort: Immenstadt im Allgäu (Bayern), 75 m WSW der Ruine Laubenburg; Konglomeratbank eines kleinen Hügels, der beim Neubau der Straße B19 abgeflacht wurde; Gradabteilungsblatt Nr. 8427 Immenstadt der Topographischen Karte 1:25 000; Rechtswert 35 9306, Hochwert 52 7106, Meereshöhe ca. 757 m.

Alter: Alttertiär; oberhattische Steigbachschichten der Subalpinen Molasse.

a) Holzanatomische Beschreibung

Abb. 1—3, Taf. 6, Fig. 1—4

Ringporiges Laubholz mit Zuwachsgrenzen. Die meist isoliert liegenden großen Frühholzporen markieren in Verbindung mit einigen Lagen radial abgeflachter Holzfasern den Verlauf der Zuwachsgrenzen. Die tangential voneinander häufig getrennten Frühholzporen, tangentialer Durchmesser 150—266  $\mu\text{m}$ , bilden an der Zuwachsgrenze in der Regel nur eine Lage. Die Querschnittsbilder der Frühholzgefäße sind rundlich bis oval, durch Druckeinwirkung jedoch vielfach deformiert (Taf. 6, Fig. 1 u. 2). Die Gefäßdurchbrechungen sind ausschließlich einfach, die Querwände mehr oder weniger waagrecht gestellt (Abb. 2, Bildmitte); Wandstärke der Gefäße ca. 4  $\mu\text{m}$ , Thyllen dünnwandig. An einigen Radialwänden sind aus-

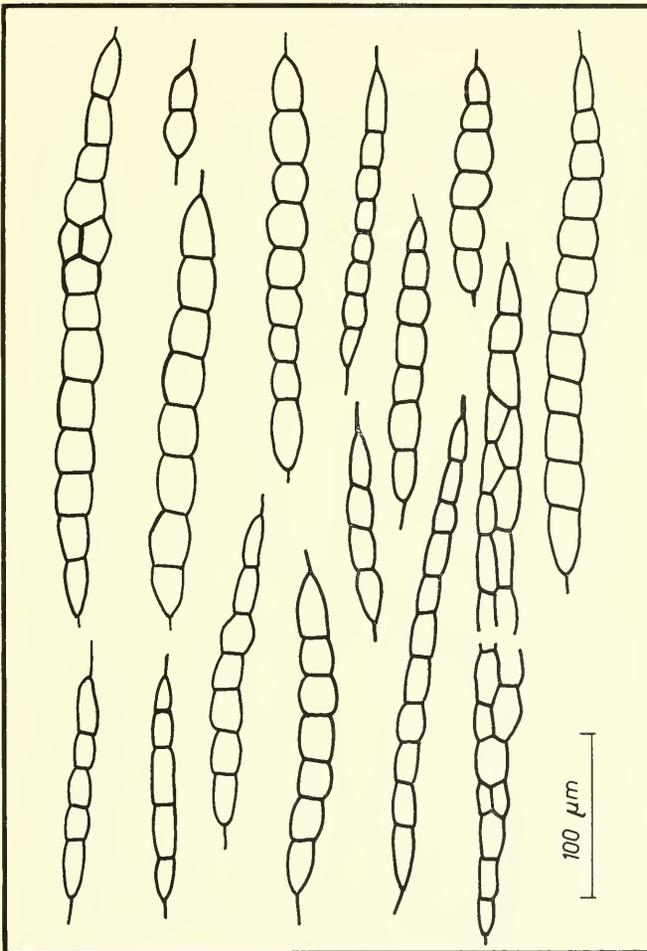


Abb. 1: Tangentialbild, verschiedene Formen einreihiger Holzstrahlen zeigend, darunter ein zweireihiger Holzstrahl (rechts). Schilfe 1972 I 39 t, t';

nahmsweise alternierend angeordnete Hoftüpfel erhalten geblieben. Die spaltförmigen Tüpfelmündungen sind waagrecht oder schräg gestellt, Längsachse ca. 3,5  $\mu\text{m}$ , Tüpfelhof 6—8  $\mu\text{m}$  (Taf. 6, Fig. 3 u. 4). Der Übergang vom Früh- zum Spätholz erfolgt, die Gefäße im Querschnittsbild betreffend, kontinuierlich oder abrupt. In der Regel bilden die kleinen Späthholzgefäße kegelförmig bis geflammt verteilte Muster (Taf. 6, Fig. 1). Innerhalb einiger Zuwachszonen sind die Späthholzgefäße in radialen, kettenförmigen Reihen angeordnet. Die Späthholzgefäße liegen einzeln oder neigen zur Gruppenbildung, ca. 50 je  $\text{mm}^2$ . Die Querschnittsformen sind im unversehrten Zustand etwas eckig gewesen, durch Druckeinwirkung vielfach deformiert (Taf. 6, Fig. 1 u. 2), tangentialer Durchmesser 30—70  $\mu\text{m}$ . Die Holzstrahlen, Markstrahlen, sind ausschließlich einreihig, auf den Querschliffen als dunkle, durch Druckeinwirkung leicht gewellte Linien sichtbar (Taf. 6, Fig. 1 u. 2). Die Holzstrahlen stehen sehr dicht und sind durch 2—7 Holzfaserreihen voneinander getrennt; 7—12—(17) Holzstrahlen je mm tangentialer Erstreckung. Die Stöckigkeit variiert von 2—19 (50 Zählungen): 2 (4mal), 3 (4); 4 (2), 5 (5), 6 (4), 7 (6), 8 (5), 9 (9), 10 (2), 11 (5), 12 (2), 13 (2), 19 (2), Höhe 50—450  $\mu\text{m}$ . Die Holzstrahlen



Abb. 2: Tangentialbild mit einreihigen Holzstrahlen, Holzfasern und Späthholzgefäßen (Bildmitte). Schliff 1972 I 39 r'; 130 x.

sind im allgemeinen homozellular, bisweilen einige Stockwerke zweireihig. Nur ein einziger Holzstrahl zeigt eine fast ununterbrochene Zweireihigkeit (Abb. 1). Die Holzstrahlzellen, teils nur die Kantenzellen, sind vielfach vertikal gestreckt; tangential 10—18  $\mu\text{m}$ , vertikal 20—30—39  $\mu\text{m}$  (Abb. 1 u. 2). Das Radialbild zeigt vorwiegend liegende Zellformen, radial z. B. 53—74  $\mu\text{m}$ , vertikal 24—29  $\mu\text{m}$ , Randzellen teils ca. 10  $\mu\text{m}$  höher, würfelförmig und dickwandig, Wanddicke ca. 4  $\mu\text{m}$  (Abb. 3). Ausnahmsweise sind zwischen den Berührungsfächen der Gefäße und der Holzstrahlzellen einfache Tüpfel zu sehen. Ihre Umrißformen sind unregelmäßig, meist oval, bohnenförmig bis länglich, mehr oder weniger horizontal, teils vertikal orientiert, Längsachse z. B. 7  $\mu\text{m}$ , Breite 3—4  $\mu\text{m}$ . Vertikal verlaufende Parenchymzellen scheinen an den Radialwänden ebenfalls diese Tüpfelformen zu haben; z. B. 11  $\mu\text{m}$  lange Tüpfel auf einer 21  $\mu\text{m}$  breiten, vertikalen Parenchymwand. Die Librifasern sind unseptiert und bilden die Grundmasse des Holzes (Taf. 6, Fig. 1 u. 2). Im Querschnittsbild haben die Fasern quadratische, rechteckige, selten rundliche Formen, Durchmesser 10—18  $\mu\text{m}$ , an den spitz auslaufenden Enden 6—7  $\mu\text{m}$ , Wandstärke ca. 3  $\mu\text{m}$ . An den Radialwänden der Fa-



Abb. 3: Radialbild mit liegenden Holzstrahlzellen, Holzfasern und vertikalen Parenchymzellen (Pfeil). Schliff 1972 I 39 r; 180 x.

sern sind ausnahmsweise isoliert liegende, rundliche Tüpfel erhalten geblieben, Durchmesser 3—4  $\mu\text{m}$ . Die Parenchymzellen sind diffus verstreut, im Querschnittsbild oft schwer erkennbar, deutlich jedoch in gefäßfreien Spätholzbereichen in Form unterbrochener, 1—2—(3) Zellen breiter Bänder, daneben scheinbar spärlich paratracheal. Die vertikalen Parenchymzellen, vertikal 74—124  $\mu\text{m}$ , radial 24—38  $\mu\text{m}$ , tangential 21—32  $\mu\text{m}$ , sind besonders in den Radialschliffen gut zu sehen (Abb. 3, Pfeil).

#### b) Bestimmung

Der Fossilrest, mechanisch zerdrückt und relativ schlecht erhalten, zeigt jedoch noch hinreichend alle erforderlichen holzanatomischen Merkmale um eine sichere Bestimmung zu gewährleisten. Die auffallendsten Merkmale des Holzrestes sind die ausgeprägte Ringporigkeit, isoliert liegende Frühholzgefäße, geflammte Anordnung der Späthholzgefäße, ausschließlich einreihige Holzstrahlen und apotracheale Parenchymbänderung. Diese eigenartige Merkmalskombination führt zur Familie der Fagaceae und innerhalb dieser etwa 600 Arten umfassenden Familie eindeutig zur Gattung *Castanopsis*.

Auf eine Erörterung der holzanatomischen Beweisführung sowie auf einen damit verbundenen Vergleich zwischen rezenten und fossilen *Castanopsis*-Formen wird hier verzichtet, da dies bereits bei der Bestimmung erdgeschichtlich jüngerer *Castanopsis*-Holzreste erfolgte (SELMEIER 1970, 1970 a). In diesen Arbeiten findet sich die entsprechende Literatur holzanatomischer Richtung, fossile und rezente Holzbautypen betreffend.

Die holzanatomische Struktur des Fossilrestes zeigt größte Übereinstimmung mit der heute im pazifischen Nordamerika beheimateten Laubholzart *Castanopsis chrysophylla* (Dougl.) A. DC., genannt „Golden Chinkapin“ bzw. „Goldkastanie“. Der etwa 25 m hohe Baum, der mediterranen Edelkastanie (*Castanea sativa*) nahe verwandt, bewohnt mittlere Lagen in den küstennahen Gebirgen von Kalifornien bis Oregon (USA). Das Hauptverbreitungsgebiet rezenter *Castanopsis*-Arten, etwa 102, ist Indomalaien, Hinterindien, Süd-China und Japan. Diese immergrünen Bäume oder Sträucher repräsentieren zweifelsfrei eine erdgeschichtlich alte Familie, botanisch und holzanatomisch zwischen *Castanea* (Edelkastanie) und *Quercus* (Eiche) stehend.

Gemäß den derzeit gültigen Regeln ist der Name des Holzrestes aus Immenstadt, *Castanoxydon zonatum*, Organgattung *Castanoxydon* NAVALE 1962.

### 3. *Castanopsis*-Reste aus der Subalpinen Molasse des bayerischen Alpenvorlandes

Die Gattung *Castanopsis* ist durch Blattreste aus den Schichten der oligozänen Molasse Südbayerns mehrfach belegt (DOTZLER 1938, JUNG 1968, S. 51). Als Fundorte aus dem Allgäu können Maria Rain bei Nesselwang, Enzenstetten bei Füssen sowie Immenstadt genannt werden. Unter der Fundortangabe „Immenstadt“ werden 3 *Castanopsis*-Blätter beschrieben und teils abgebildet (DOTZLER 1938, Taf. IV, Abb. 5). Diese damals noch unter dem Namen *Quercus furcinervis* geführten Blätter sind in Wirklichkeit *Castanopsis*-Blätter, wie durch Kutikular-Analyse bewiesen werden konnte (KRÄUSEL & WEYLAND 1951, S. 44; Textabb. 11 u. 12, Taf. VIII, Fig. 1—8).

Der vorliegende Holzrest aus Immenstadt ist somit eine erste holzanatomische Ergänzung, eine weitere Bestätigung der erwähnten Blattfunde. Dieser Holzrest ist ferner das erste *Castanopsis*-Holz aus oberchattischen Schichten und das bisher älteste *Castanopsis*-Holz aus dem Molassebecken.

Nur jüngere tertiäre Sedimente, Glimmersande der Oberen Süßwasser-Molasse (OSM), haben bisher *Castanopsis*-Holzreste geliefert. Derzeit sind von folgenden Fundorten *Castanopsis*-Holzreste bekannt:

Fundort	Anzahl der Fundstücke	Alter, Schicht
Immenstadt	1	Alttertiär, Chatt, Steigbachschichten
Priehof	11	Jungtertiär, OSM, Glimmersande
Schrobenhausen	1	Jungtertiär, OSM, ? Glimmersande

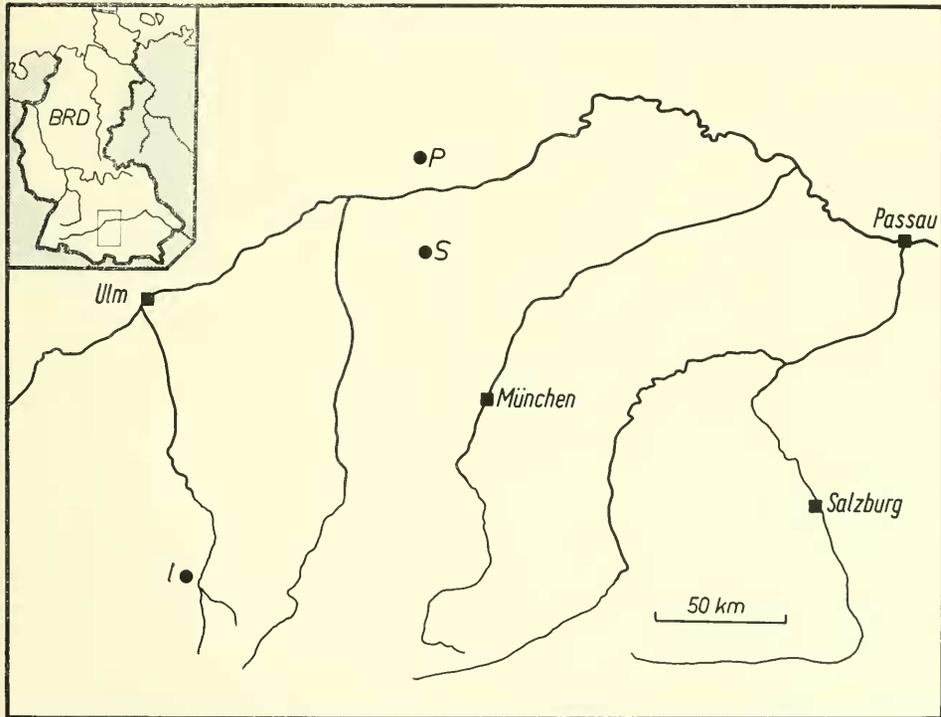


Abb. 4: Geographische Lage der Fundorte tertiärer Holzreste von *Castanoxylon zonatum*; Immenstadt (I), Priehof (P), Schrobenhausen (S).

Alle zugehörigen Fundstücke sowie die Dünnschliffe werden in der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie aufbewahrt. Die geographische Lage der Fundorte tertiärer *Castanopsis*-Hölzer ist aus Abb. 4 ersichtlich.

Aus dem Gebiet um Immenstadt können weitere Neufunde fossiler Holzreste erwartet werden. Bereits zu Beginn dieses Jahrhunderts erwähnt SCHUSTER (1909) mehrere verkieselte Hölzer, darunter ein Lorbeerholz, *Laurinoxylon algovicum* (SCHUSTER) Süß 1958, vom Kalvarienberg bei Immenstadt.

Das Lorbeerholz bestätigt in gleicher Weise wie das vorliegende *Castanopsis*-Holz den laurophyllen Charakter der damaligen Vegetation. *Castanopsis*-Reste gelten bekanntlich als Bestandteil oder als Relikte einer wärmeliebenden, laurophyllen Mischwaldvegetation („Mastixioideen-Flora“), in vielen mitteleuropäischen Tertiärfloren nachgewiesen. Für diese halbimmergrünen Mischwälder werden subtropisch-tropische Klimabedingungen mit jährlichen Niederschlägen von über 1000 mm angenommen („Regenwaldklima“).

### Literatur

- DOTZLER, A.: Zur Kenntnis der Oligozänflora des bayerischen Alpenvorlandes. — Palaeontographica, B, 83, S. 1—66, Taf. 1—8, 1 Textabb., Stuttgart 1938.
- HENNINGFELD, H.: Geologische Untersuchungen in der Subalpinen Molasse nördlich von Immenstadt. — Unveröffentlichte Diplomarbeit, München 1972.
- JUNG, W.: Pflanzenreste aus dem Jungtertiär Nieder- und Oberbayerns und deren lokalstratigraphische Bedeutung. — Ber. des Naturwiss. Vereins Landshut, 25, S. 43—71, 38 Abb., Landshut 1968.
- KRÄUSEL, R. & WEYLAND, H.: Kritische Untersuchungen zur Kutikular-Analyse tertiärer Blätter I. — Palaeontographica, B 91, S. 7—92, Taf. 1—19, 32 Abb., 1 Tab., Stuttgart 1951.
- NAVALE, G. K. B.: *Castanoxylon* gen. nov. from the tertiary beds of the Cuddalore series near Pondicherry, India. — The Palaeobotanist, 11, S. 131—137, Taf. 1—2, 7 Textabb., Lucknow 1962.
- SCHUSTER, J.: Paläobotanische Notizen aus Bayern. 5. Über ein oberoligozänes Lorbeerholz aus dem Allgäu. — Ber. Bayer. Bot. Ges., 12, S. 54—56, München 1909.
- SELMEIER, A.: Ein *Castanopsis*-Holz aus jungtertiären Schichten Südbayerns (Schrobenhausen). — N. Jb. Geol. Paläont. Mh., 4, S. 235—250, 6 Abb., Stuttgart 1970.
- SELMEIER, A.: *Castanopsis*-Hölzer aus obermiozänen Glimmersanden der südlichen Frankenalb — Mitt. Bayer. Staatssamml. Paläont. hist. Geol., 10, S. 309—320, Taf. 12—14, 3 Abb., München 1970 (1970a).

### Tafelerklärung

#### Tafel 6

Fig. 1—4: *Castanoxylon zonatum* aus Immenstadt

- 1: Querschnittsbild mit 2 Zuwachsgrenzen und teilweise zerstörtem Zellgewebe. Schliff 1972 I 39 q; 26 x.
- 2: Querschnittsbild mit deformierten Früh- und Spätholzgefäßen und einreihigen Holzstrahlen Schliff 1972 I 39 q; 71 x.
- 3: Radialbild mit Hoftüpfeln auf einer Gefäßwand. Schliff 1972 I 39 r; 480 x.
- 4: Radialbild mit alternierenden Hoftüpfeln auf einer Gefäßwand. Schliff 1972 I 39 r; 480 x.